Elektromagnetyzm 19-20 – Indukcja elektromagnetyczna.

Czyli o tym, jak ugotować zupę bez ognia?

Indukcja
Do produkcji prądu wykorzystuje się własności zmieniającego się pola magnetycznego. Zjawisko to odkrył na początku XIX wieku M. Faraday. Do wnętrza zwojnicy wkładał i wysuwał magnes, dzięki czemu powstawał prąd. Zjawisko to nazwał indukcją elektromagnetyczną. Okazało się, że prąd może powstawać również wtedy, gdy poruszamy przewodem w polu magnetycznym, a także gdy przewód i elektromagnes są nieruchome, ale zmienia się samo pole magnetyczne (np. poprzez zmianę wartości lub kierunku prądu w zwojnicy obok).

Fale elektromagnetyczne
Matematyczną zależność między polem elektrycznym a magnetycznym opisał w połowie XIX wieku J.C. Maxwell. Udowodnił, że elektryczność i magnetyzm to przejawy tego samego zjawiska związanego z rozchodzeniem się fal elektromagnetycznych z prędkością światła. Źródłem takich fal jest każdy ładunek elektryczny poruszający się ruchem zmiennym.

Zastosowanie
Bez tej wiedzy nie byłoby dzisiaj m.in. radarów, radia, telewizji, GPS, Wi-Fi, kuchenek mikrofalowych i indukcyjnych, radioterapii do niszczenia nowotworów i sterylizacji ultrafioletem w medycynie, konserwacji żywności oraz kontroli bagażu na lotniskach.

e-Laboratorium
Badanie spadku swobodnego magnesu przez zwojnicę (cewkę)



- **Uruchom e-laboratorium**
  https://librontwaclaw.github.io/indukcja/
- Ustaw początkową wysokość magnesu nad cewką (h)
  h=5 cm
- Ustaw liczbę zwojów (N) **N=NR*100**
  gdzie NR - Twój numer z dziennika
- Wciśnij przycisk **Upuść magnes** ▶ Upuść magnes
  Magnes przelatuje przez zwojnicę i indukuje napięcie widoczne na oscyloskopie
- Ustaw myszkę na szczycie wykresu
- **Odczytaj napięcie maksymalne U**
  i zapisz w tabeli
  UWAGA - napięcie zapisz z trzema miejscami po przecinku
- **Wykonaj pomiary** dla kolejnych wysokości: **10, 15, … 35 cm**
- Oblicz prędkość upuszczanego magnesu $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$
  gdzie g=9,81m/s^2
  UWAGA - prędkość oblicz z trzema miejscami po przecinku
- **Wykonaj wykresy U(h)** i **U(v)**
  Jak zmienia się wyindukowane napięcie w zależności od wysokości początkowej i prędkości
- **Opisz osie** na wykresach
- **Napisz wniosek** wynikający z laboratorium i z analizy wykresów



Tabela

NR			
Liczba zwojów			
h [cm]	h [m]	v [m/s]	U [V]
5			
10			
15			
20			
25			
30			
35			

Wykresy

Wniosek